

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—51052

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 Q 11/14

識別記号

庁内整理番号  
7716—3C

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月25日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ ボールねじの熱膨脹制御装置

⑯ 特 願 昭57—153855

⑰ 出 願 昭51(1976)11月12日

(前実用新案出願日援用)

⑱ 発 明 者 山口利明

前橋市鳥羽町78

⑲ 発 明 者 林信英

前橋市鳥羽町78

⑳ 出 願 人 日本精工株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目3

番2号

明 細 書

1. 発明の名称

ボールねじの熱膨脹制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) ねじ軸とボールナットとを一連のボールを介して螺合せしめたボールねじに於て、ボールねじを加熱する発熱体と、該ボールねじの加熱上昇温度を測定する温度検出器と、前記発熱体の温度を制御する手段とを設け、上記ボールねじの加熱上昇温度を、該ボールねじについて予め実験的に確めた無制御時最大上昇温度よりも僅かに高い温度になるように、加熱制御することを特徴とするボールねじの熱膨脹制御装置。

(2) 発熱体として、ボールねじのねじ軸に軸方向に穿設した油穴に、加熱油を導入する加熱油循環手段を用いる特許請求の範囲第1項記載のボールねじの熱膨脹制御装置。

(3) 発熱体が、ボールねじのボールナットの外周に嵌装したシーズヒータである特許請求の範囲第

1項記載のボールねじの熱膨脹制御装置。

(4) 発熱体として、ボールナットの外周に加熱油を循環せしめる手段を備えた特許請求の範囲第1項記載のボールねじの熱膨脹制御装置。

3. 発明の詳細な説明

従来のねじ軸とボールナットを一連のボールを介して螺合させたボールねじを工作機械の送りねじとして用いた場合、近時高速化と高精度化に伴なって前記ボールねじの熱膨脹が問題視されている。例えば長さ800m/mのボールねじが、温度1℃で上昇するだけでも0.01mm熱膨脹するから、最小設定単位0.005mmの数値制御研削盤に於ては1℃の温度差であっても看過できない問題である。この問題解決のためには従来は専ら冷却に頼っていた。然し乍ら、冷却は熱効率が悪く、冷却水の供給装置が大型で高価であり、微小の温度差(1℃以下の温度差)を冷却によって制御することは特に困難であり、且つボールねじの潤滑管理面に於ても多大の悪影響があつて、ひいてはボールねじの正常な機能、寿命を阻害していた。

本発明はこのような従来の欠点を解消するもので、従来の冷却をやめて、逆に加熱して放熱の熱バランスをとることによって、安価にしかも簡単に且つ高精度に熱膨脹を制御する装置を提供することを目的とする。

以下実施例について説明する。

第1図は本発明装置の一実施例である。図に於て符号1はボールねじであってねじ軸2、ボールナット3、一連のボール4で構成されている。ボールナット3には温度検出器5が埋蔵されている。ねじ軸2の中心部に油穴8が貫通しており、該油穴8の両端部は盲栓9、9'で塞がしてある。符号10は投込みヒータで油タンク11内の油を加熱し、加熱された油は低圧油圧回路手段12によって前記油穴8内に導入され、且つ循環し、ねじ軸2を加熱する。然してその上昇温度は前記温度検出器5の感温部6によって検知し、前記投込ヒータ10に電氣的に伝えられて放熱との熱バランスを保つように該ヒータをON-OFF制御する。符号5の温度検出器として例えば、草野科学器械製作所「製」テン

度よりもやや高目になるように本発明装置によって加熱制御した場合、鎖線は従来の冷却に頼る場合の概況である。

この図に示す通り、本発明装置によればボールねじの温度が無制御時の最大上昇温度よりもやや高めの設定温度に安定するまでの立上り時間が短縮し、加熱後は前記の通り放熱との熱バランスを容易にとることができるから安定温度変化が微少で、且つ勾配が緩い。しかも気温の変化や運転条件の変化には直接影響されないですむ。従ってボールねじの熱膨脹によるリード誤差を容易に校正することができるばかりでなく、ボールねじの寿命にも悪影響を及ぼすことがない。また装置自身も小形、安価でユーザサービスも容易であるなどの利点を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例を示すボールねじ装置の組立図、第2図は温度検出器の埋蔵状況を示す拡大断面図、第3図、第4図は本発明装置の他の実施例を示す部分組立図、第5図はボールねじの温

ブコンを用いれば $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ の制御が可能であるが、実際には $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 以下の制御で実用上差支えない。その調節はダイヤル7(第2図)で行うことができる。

第3図は本発明装置の他の実施例であって、ボールナット3の外周にシーズヒータ13を嵌装したものである。符号14は該シーズヒータ13に埋設されている発熱体を示す。この場合には前記加熱油循環手段は不用である。尚第4図には、上記シーズヒータ13の代りに循環チューブ15をボールナット3の外周に螺刻した溝16内に埋設し、且つ該ボールナット3に巻き付ける如くし、この循環チューブ15内に前記のような手段によって加熱油を導入し且つ温度制御する他の実施例が示されている。ここに符号17は断熱カバーで、上記循環チューブ15を埋設したボールナット3の外周を覆っている。

第5図は運転中のボールねじの温度上昇を示す線図で点線は無制御の場合にボール循環摩擦熱によるボールねじの温度上昇曲線、実線は上記の温

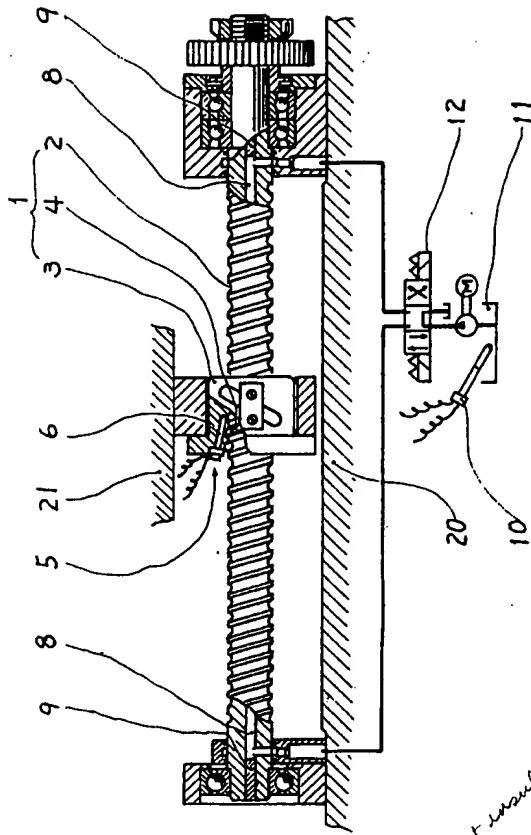
度上昇を示す線図。

#### 符号の説明

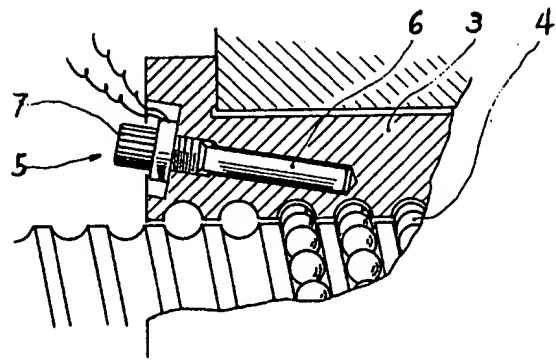
1: ボールねじ、2: ねじ軸、3: ボールナット、5: 温度検出器、10: 投込みヒータ、13: シーズヒータ、15: 循環チューブ、17: 断熱カバー

特許出願人 日本精工株式会社

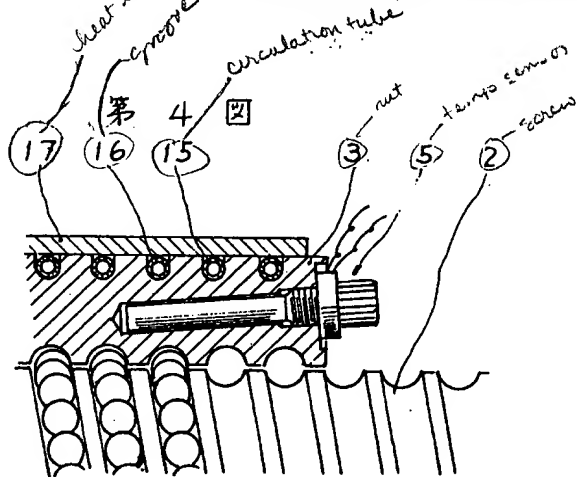
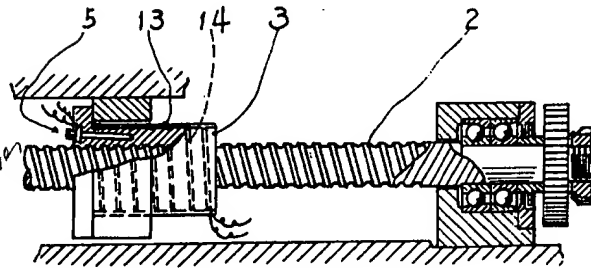
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

